

Docket No.: R2184.0293/P293
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yoshiyuki Sasaki

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: RECORDING METHOD, PROGRAM,
STORAGE MEDIUM, AND
INFORMATION RECORDING
APPARATUS

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-014202	January 23, 2003

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: R2184.0293/P293

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: January 16, 2004

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 23, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-014202

[ST.10/C]: [JP2003-014202]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

November 27, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3098049



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

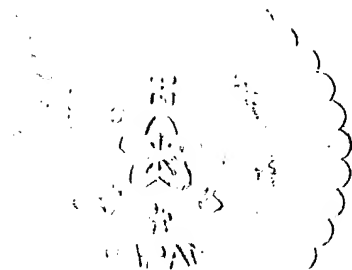
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 4 2 0 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 4 2 0 2]

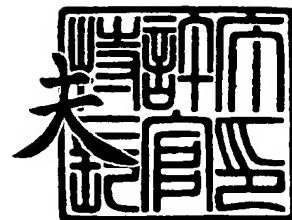
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0209221

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/12

【発明の名称】 記録方法、プログラム及び記録媒体、並びに情報記録装置

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 佐々木 啓之

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100102901

【弁理士】

【氏名又は名称】 立石 篤司

【電話番号】 042-739-6625

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116262

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録方法、プログラム及び記録媒体、並びに情報記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録媒体の記録領域にデータを記録する記録方法であって、

前記データの記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて、前記データが記録された前記記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する第 1 工程を含む記録方法。

【請求項 2】 前記記録領域は、すでに少なくとも一度は前記欠陥検出処理が行われた領域を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の記録方法。

【請求項 3】 前記記録属性情報は前記データのデータサイズを含み、
前記判断基準は、前記データサイズが予め設定されている第 1 の閾値以下のときに前記欠陥検出処理を行うことを決定する基準であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録方法。

【請求項 4】 前記記録属性情報は前記データを複数の部分データに分割する分割情報を含み、

前記判断基準は、前記複数の部分データのなかに、そのデータサイズが予め設定されている第 2 の閾値以下の部分データが存在するときに、該部分データが記録された記録領域の少なくとも一部を含む領域について前記欠陥検出処理を行うことを決定する基準であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録方法。

【請求項 5】 前記記録属性情報は前記データが記録される記録領域に関する情報を含み、

前記判断基準は、前記記録領域が既知の欠陥領域に近接しているときに前記欠陥検出処理を行うことを決定する基準であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録方法。

【請求項 6】 前記第 1 工程で前記欠陥検出処理を行うことが決定されたときに、

前記欠陥検出処理を行い、前記記録領域の少なくとも一部に欠陥領域が含まれるか否かを判断する第 2 工程と；

前記判断の結果、欠陥領域が含まれる場合に、その欠陥領域に記録されたデータを所定の交替領域に記録する第3工程と；を更に含むことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項7】 前記欠陥検出処理はベリファイ処理であることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項8】 前記情報記録媒体は、マウントレニア規格に準拠した情報記録媒体であることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の記録方法。

【請求項9】 情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置に用いられるプログラムであって、

外部からの要求に応じて、情報記録媒体の記録領域にデータを記録する第1手順と；

前記データの記録後に、その記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて前記データが記録された前記記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する第2手順と；を前記情報記録装置の制御用コンピュータに実行させるプログラム。

【請求項10】 前記第2手順で前記欠陥検出処理を行うことが決定されたときに、

前記欠陥検出処理を行い、前記記録領域の少なくとも一部に欠陥領域が含まれる場合に、その欠陥領域に記録されたデータを所定の交替領域に記録する第3手順を前記制御用コンピュータに更に実行させることを特徴とする請求項9に記載のプログラム。

【請求項11】 請求項9又は10に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体。

【請求項12】 情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置であって、外部装置からの記録要求に応じて、前記情報記録媒体にデータを記録する記録手段と；

前記データの記録後に、その記録属性情報に基づいて前記データが記録された前記記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する決定手段と；を備える情報記録装置。

【請求項 13】 前記決定手段で前記欠陥検出処理を行うことが決定されたときに、

前記欠陥検出処理を行い、前記記録領域の少なくとも一部に欠陥領域が含まれる場合に、その欠陥領域に記録されたデータを所定の交替領域に記録する交替手段を更に備えることを特徴とする請求項 12 に記載の情報記録装置。

【請求項 14】 前記記録属性情報は前記データのデータサイズを含み、
前記決定手段は、前記データのデータサイズが予め設定されている第 1 の閾値以下のときに前記欠陥検出処理を行うことを決定することを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の情報記録装置。

【請求項 15】 前記データを一時的に格納するメモリを更に備え、
前記第 1 の閾値は、前記メモリに格納可能なデータサイズであることを特徴とする請求項 14 に記載の情報記録装置。

【請求項 16】 前記記録属性情報は前記データを複数の部分データに分割する分割情報を含み、

前記決定手段は、前記複数の部分データのなかに、そのデータサイズが予め設定されている第 2 の閾値以下の部分データが存在するときに、該部分データが記録された記録領域の少なくとも一部を含む領域について前記欠陥検出処理を行うことを決定することを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の情報記録装置。

【請求項 17】 前記データを一時的に格納するメモリを更に備え、
前記第 2 の閾値は、前記メモリに格納可能なデータサイズであることを特徴とする請求項 16 に記載の情報記録装置。

【請求項 18】 前記記録属性情報は前記データが記録される記録領域に関する情報を含み、

前記決定手段は、前記記録領域が既知の欠陥領域に近接しているときに前記欠陥検出処理を行うことを決定することを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の情報記録装置。

【請求項 19】 前記データを一時的に格納するメモリを更に備え、
前記決定手段は、前記記録属性情報に基づいて前記メモリに残っているデータが記録された記録領域を求め、その記録領域について前記欠陥検出処理を行うこ

とを決定することを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の情報記録装置。

【請求項 20】 前記欠陥検出処理はベリファイ処理であることを特徴とする請求項 12～19 のいずれか一項に記載の情報記録装置。

【請求項 21】 前記情報記録媒体は、マウントレニア規格に準拠した情報記録媒体であることを特徴とする請求項 12～20 のいずれか一項に記載の情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録方法、プログラム及び記録媒体、並びに情報記録装置に係り、更に詳しくは、情報記録媒体に情報を記録する記録方法、情報記録装置で用いられるプログラム及び該プログラムが記録された記録媒体、並びに情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ（以下「パソコン」と略述する）は、その機能が向上するに伴い、音楽や映像といった A V（Audio-Visual）情報を取り扱うことが可能となってきた。これら A V 情報の情報量は非常に大きいために、記録媒体として C D（compact disc）や D V D（digital versatile disc）などの大容量の光ディスクが注目されるようになり、その低価格化とともに、光ディスクに情報を記録するための情報記録装置として光ディスク装置が普及するようになった。

【0003】

光ディスクに関する規格の一つとしてマウントレニア（Mt. Rainier）規格があり、例えば C D－R W（C D－rewritable）では C D－M R W、D V D＋R W（D V D＋rewritable）では D V D＋M R Wなどと呼ばれている。このマウントレニア規格の特徴の一つとして、欠陥領域及びその交替領域を含む欠陥情報を管理する欠陥管理機能がある。これにより、マウントレニア規格に対応した光ディスクにデータを記録する際に、そのデータの記録領域に欠陥領域が含まれるときには、そのデータは自動的に対応する交替領域に記録されることとなる。

【0004】

通常、欠陥領域は、光ディスクに対するフォーマット処理（以下「フォーマット」と略述する）において、記録領域に所定のデータパターン（ダミーデータ）を記録した後、その記録領域を再生してエラーレートを求める、いわゆるベリファイ処理によって検出される。

【0005】

また、マウントレニア規格では、バックグラウンドフォーマットが採用されている。このバックグラウンドフォーマットとは、フォーマット中に上位装置から記録又は再生要求があると、フォーマットを中断して記録又は再生を優先的に行ない、記録及び再生が終了するとフォーマットを再開する方式をいう。これにより、ユーザはフォーマットが未完了の光ディスクであってもデータの記録及び再生を行うことが可能となる。

【0006】

この場合には、ベリファイ処理を行う前にデータが記録される可能性があるため、マウントレニア規格では、ベリファイ処理を行っていない領域にデータが記録されるときには、記録後にその記録領域に対してベリファイ処理を行い、正常に再生できるか否かの判定を行うこととしている。なお、ベリファイ処理は記録品質を向上させることができる反面、ユーザからの記録要求に対する処理時間が長くなり、いわゆる記録パフォーマンスを低下させることとなるため、マウントレニア規格では、ベリファイ処理済みの記録領域にデータが記録されたときには、データ記録後のベリファイ処理は要求されていない。

【0007】

しかしながら、ベリファイ処理において欠陥領域ではないと判定されても、判定基準に対する余裕が極めて小さいときには、データを記録する際の記録条件によっては、正常に再生できないことがあった。そこで、ベリファイ処理における欠陥領域の判定基準を通常よりも厳しくした光ディスク装置（例えば、特許文献1参照）が提案された。

【0008】

【特許文献1】

特開平 0 7 - 1 7 6 1 4 2 号公報

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

記録品質に悪影響を及ぼす欠陥の種類としては、光ディスク上に最初から存在する傷などの先天的欠陥と、データの上書きの繰り返しによる記録層に含まれる物質（例えば特殊合金）の物性変化などの後天的欠陥とがある。上記特許文献 1 に記載の光ディスク装置では、先天的欠陥は精度良く検出することができるが、後天的欠陥は検出することができないため、データの上書きが頻繁に行われる記録領域に記録されたデータが正常に再生できないおそれがあった。すなわち、記録品質が低下するおそれがあった。

【 0 0 1 0 】

また、マウントレニア規格では、ベリファイ処理における欠陥領域の判定基準については何も定められていないため、情報記録装置のメーカーが独自に判定基準を設けているのが現状である。そこで、ある情報記録装置によりベリファイ処理が行われ、欠陥領域と判定されなかった領域であっても、判定基準の異なる他の情報記録装置では、データを正常に再生できるとは限らないというおそれがあった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第 1 の目的は、記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことができる記録方法及び情報記録装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の第 2 の目的は、情報記録装置の制御用コンピュータにて実行され、記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことができるプログラム及びそのプログラムが記録された記録媒体を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、情報記録媒体の記録領域にデータを記録する記録方

法であって、前記データの記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて、前記データが記録された前記記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する第1工程を含む記録方法である。

【0014】

これによれば、情報記録媒体の記録領域にデータを記録した後、そのデータの記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて、データが記録された記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かが決定される。ここで、「記録属性情報」とは、情報記録媒体に記録するデータに関する情報、及びデータが記録される記録領域に関する情報などを含む情報である。そこで、例えば記録パフォーマンスを大幅に低下させることなく欠陥検出処理を行うことが可能な判断基準を予め設定する。そして、データを記録した後に、そのデータの記録属性情報に基づいてその判断基準が満足されるか否かをチェックし、判断基準が満足される場合にのみ欠陥検出処理を行うことを決定することにより、結果的に記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことが可能となる。

【0015】

この場合において、前記記録領域は一度も前記欠陥検出処理が行われたことがない領域であっても良いが、請求項2に記載の記録方法の如く、前記記録領域は、すでに少なくとも一度は前記欠陥検出処理が行われた領域を含むこととしても良い。

【0016】

上記請求項1及び2に記載の各記録方法において、請求項3に記載の記録方法の如く、前記記録属性情報が前記データのデータサイズを含む場合には、前記判断基準は、前記データサイズが予め設定されている第1の閾値以下のときに前記欠陥検出処理を行うことを決定する基準であることとすることができる。

【0017】

上記請求項1及び2に記載の各記録方法において、請求項4に記載の記録方法の如く、前記記録属性情報が前記データを複数の部分データに分割する分割情報を含む場合には、前記判断基準は、前記複数の部分データのなかに、そのデータ

サイズが予め設定されている第2の閾値以下の部分データが存在するときに、該部分データが記録された記録領域の少なくとも一部を含む領域について前記欠陥検出処理を行うことを決定する基準であることとすることができる。

【0018】

上記請求項1及び2に記載の各記録方法において、請求項5に記載の記録方法の如く、前記記録属性情報が前記データが記録される記録領域に関する情報を含む場合には、前記判断基準は、前記記録領域が既知の欠陥領域に近接しているときに前記欠陥検出処理を行うことを決定する基準であることとすることができる。

【0019】

上記請求項1～5に記載の各記録方法において、請求項6に記載の記録方法の如く、前記第1工程で前記欠陥検出処理を行うことが決定されたときに、前記欠陥検出処理を行い、前記記録領域の少なくとも一部に欠陥領域が含まれるか否かを判断する第2工程と；前記判断の結果、欠陥領域が含まれる場合に、その欠陥領域に記録されたデータを所定の交替領域に記録する第3工程と；を更に含むこととすることができる。

【0020】

上記請求項1～6に記載の各記録方法において、前記欠陥検出処理としては種々の処理が考えられるが、請求項7に記載の記録方法の如く、前記欠陥検出処理はベリファイ処理であることとしても良い。

【0021】

上記請求項1～7に記載の各記録方法において、請求項8に記載の記録方法の如く、前記情報記録媒体は、マウントレニア規格に準拠した情報記録媒体であることとすることができる。

【0022】

請求項9に記載の発明は、情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置に用いられるプログラムであって、外部からの要求に応じて、情報記録媒体の記録領域にデータを記録する第1手順と；前記データの記録後に、その記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて、前記データが記録された前記記録領域の少な

くとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する第2手順と；を前記情報記録装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムである。

【0023】

これによれば、本発明のプログラムがメインメモリにロードされ、その先頭アドレスがプログラムカウンタにセットされると、情報記録装置の制御用コンピュータは、外部からの要求に応じて、情報記録媒体の記録領域にデータを記録し、データの記録後に、その記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて、データが記録された記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する。すなわち、本発明のプログラムによれば、情報記録装置の制御用コンピュータに請求項1に記載の発明に係る記録方法を実行させることができ、これにより、記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことが可能となる。

【0024】

この場合において、請求項10に記載のプログラムの如く、前記第2手順で前記欠陥検出処理を行うことが決定されたときに、前記欠陥検出処理を行い、前記記録領域の少なくとも一部に欠陥領域が含まれる場合に、その欠陥領域に記録されたデータを所定の交替領域に記録する第3手順を前記制御用コンピュータに更に実行させることとすることができる。

【0025】

請求項11に記載の発明は、請求項9又は10に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体である。

【0026】

これによれば、請求項9又は10に記載のプログラムが記録されているために、コンピュータに実行させることにより、記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことが可能となる。

【0027】

請求項12に記載の発明は、情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置であって、外部装置からの記録要求に応じて、前記情報記録媒体にデータを記録する記録手段と；前記データの記録後に、その記録属性情報に基づいて前記データが

記録された前記記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する決定手段と；を備える情報記録装置である。

【0028】

これによれば、外部装置からデータの記録要求があると、記録手段により情報記録媒体にそのデータが記録される。そして、データの記録後に、決定手段によりそのデータの記録属性情報に基づいて、データが記録された記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かが決定される。そこで、例えば決定手段では、データの記録属性情報に基づいて記録パフォーマンスを大幅に低下させることなく欠陥検出処理を行うことが可能と判断した場合にのみ欠陥検出処理を行うことを決定することにより、結果的に記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことが可能となる。

【0029】

この場合において、請求項13に記載の情報記録装置の如く、前記決定手段で前記欠陥検出処理を行うことが決定されたときに、前記欠陥検出処理を行い、前記記録領域の少なくとも一部に欠陥領域が含まれる場合に、その欠陥領域に記録されたデータを所定の交替領域に記録する交替手段を更に備えることとしても良い。

【0030】

上記請求項12及び13に記載の各情報記録装置において、請求項14に記載の情報記録装置の如く、前記記録属性情報が前記データのデータサイズを含む場合には、前記決定手段は、前記データのデータサイズが予め設定されている第1の閾値以下のときに前記欠陥検出処理を行うことを決定することとすることができる。

【0031】

この場合において、請求項15に記載の情報記録装置の如く、前記データを一時的に格納するメモリを更に備える場合には、前記第1の閾値は、前記メモリに格納可能なデータサイズであることとすることができる。

【0032】

上記請求項12及び13に記載の各情報記録装置において、請求項16に記載

の情報記録装置の如く、前記記録属性情報が前記データを複数の部分データに分割する分割情報を含む場合には、前記決定手段は、前記複数の部分データのなかに、そのデータサイズが予め設定されている第2の閾値以下の部分データが存在するときに、該部分データが記録された記録領域の少なくとも一部を含む領域について前記欠陥検出処理を行うことを決定することとすることができる。

【0033】

この場合において、請求項17に記載の情報記録装置の如く、前記データを一時的に格納するメモリを更に備える場合には、前記第2の閾値は、前記メモリに格納可能なデータサイズであることとすることができる。

【0034】

上記請求項12及び13に記載の各情報記録装置において、請求項18に記載の情報記録装置の如く、前記記録属性情報は前記データが記録される記録領域に関する情報を含む場合には、前記決定手段は、前記記録領域が既知の欠陥領域に近接しているときに前記欠陥検出処理を行うことを決定することとすることができる。

【0035】

上記請求項12及び13に記載の各情報記録装置において、請求項19に記載の情報記録装置の如く、前記データを一時的に格納するメモリを更に備える場合には、前記決定手段は、前記記録属性情報に基づいて前記メモリに残っているデータが記録された記録領域を求め、その記録領域について前記欠陥検出処理を行うことを決定することとすることができる。

【0036】

上記請求項12～19に記載の各情報記録装置において、前記欠陥検出処理としては種々の処理が考えられるが、請求項20に記載の情報記録装置の如く、前記欠陥検出処理はベリファイ処理であることとすることができる。

【0037】

上記請求項12～20に記載の各情報記録装置において、請求項21に記載の情報記録装置の如く、前記情報記録媒体は、マウントレニア規格に準拠した情報記録媒体であることとすることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図1～図5に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る情報記録装置としての光ディスク装置20の概略構成が示されている。

【0039】

この図1に示される光ディスク装置20は、情報記録媒体としての光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、レーザコントロール回路24、エンコーダ25、モータドライバ27、再生信号処理回路28、サーボコントローラ33、メモリとしてのバッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、ROM39、CPU40及びRAM41などを備えている。なお、図1における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、本実施形態では、光ディスク15には、一例としてDVD+MRWの規格に準拠した情報記録媒体が用いられるものとする。

【0040】

前記光ピックアップ装置23は、光ディスク15のスパイラル状又は同心円状のトラック(記録領域)が形成された記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。この光ピックアップ装置23は、光源としての半導体レーザ、該半導体レーザから出射される光束を光ディスク15の記録面に導くとともに、前記記録面で反射された戻り光束を所定の受光位置まで導く光学系、前記受光位置に配置され戻り光束を受光する受光器、及び駆動系(フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ及びシークモータ)(いずれも図示省略)などを含んで構成されている。そして、受光器からは、その受光量に応じた信号が再生信号処理回路28に出力される。

【0041】

前記再生信号処理回路28は、上記受光器の出力信号に基づいてウォブル信号、RF信号及びサーボ信号(フォーカスエラー信号、トラックエラー信号)などを検出する。さらに、再生信号処理回路28は、検出したウォブル信号からAD

I P (Address In Pregroove) 情報及び同期信号等を抽出し、A D I P 情報を C P U 4 0 に、同期信号をエンコーダ 2 5 にそれぞれ出力する。さらに、再生信号処理回路 2 8 は、検出した R F 信号に対して復号処理及び誤り訂正処理等を行なった後、再生データとしてバッファマネージャ 3 7 を介してバッファ R A M 3 4 に格納する。なお、復号処理に際して発生したエラー（エラーレート）は C P U 4 0 に通知される。また、ここで検出されたサーボ信号はサーボコントローラ 3 3 に出力される。

【0042】

前記サーボコントローラ 3 3 は、再生信号処理回路 2 8 からのフォーカスエラー信号に基づいてフォーカスずれを補正するための制御信号を生成し、トラックエラー信号に基づいてトラックずれを補正するための制御信号を生成する。ここで生成された各制御信号はそれぞれモータドライバ 2 7 に出力される。

【0043】

前記モータドライバ 2 7 は、サーボコントローラ 3 3 からの各制御信号に応じて光ピックアップ装置のトラッキングアクチュエータ及びフォーカシングアクチュエータを駆動する。すなわち、再生信号処理回路 2 8、サーボコントローラ 3 3 及びモータドライバ 2 7 によってトラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。また、モータドライバ 2 7 は、C P U 4 0 の指示に基づいてスピンドルモータ 2 2 及び光ピックアップ装置のシークモータを駆動する。

【0044】

前記バッファマネージャ 3 7 は、バッファ R A M 3 4 へのデータの入出力を管理し、蓄積されたデータ量が所定の値になると、C P U 4 0 に通知する。

【0045】

前記エンコーダ 2 5 は、C P U 4 0 の指示に基づいて、バッファ R A M 3 4 に蓄積されているデータをバッファマネージャ 3 7 を介して取り出し、データ変調及びエラー訂正コードの付加などを行ない、光ディスク 1 5 への書き込み信号を生成するとともに、再生信号処理回路 2 8 からの同期信号に同期してレーザコントロール回路 2 4 に出力する。

【0046】

前記レーザコントロール回路 24 は、エンコーダ 25 からの書き込み信号及び CPU 40 の指示に基づいて、光ピックアップ装置 23 から出射されるレーザ光の出力を制御する。

【0047】

前記インターフェース 38 は、ホスト（例えばパソコン）との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI（AT Attachment Packet Interface）、SCSI（Small Computer System Interface）及びUSB（Universal Serial Bus）等の標準インターフェースに準拠している。

【0048】

前記ROM 39 には、CPU 40 にて解読可能なコードで記述された後述するホストからの記録要求に応じてデータを光ディスク 15 に記録する本発明に係るプログラム（以下、「記録処理プログラム」という）を含むプログラムが格納されている。

【0049】

CPU 40 は、ROM 39 に格納されている上記プログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータ等を一時的にRAM 41 に保存する。RAM 41 には、フォーマットに関する情報（以下「フォーマット情報」ともいう）を一時的に保存するフォーマット情報エリア及び欠陥情報を一時的に保存する欠陥情報エリアが設けられている。なお、光ディスク装置 20 に電源が投入されると、ROM 39 に格納されている上記プログラムは、CPU 40 のメインメモリ（図示省略）にロードされる。

【0050】

DVD+MRW規格に準拠した光ディスク 15 の記録領域は、一例として図 2（A）に示されるように、内周側から外周側に向かって 3 つの領域（リードイン領域LIA、データ領域DZA、及びリードアウト領域LOA）に分けられる。なお、実際の光ディスク 15 のトラックはスパイラル状又は同心円状であるが、図 2（A）～図 2（C）では便宜上、トラックを直線状で示し、紙面左側を光ディスク 15 の内周側、紙面右側を光ディスク 15 の外周側としている。

【0051】

前記リードイン領域 L I A には、フォーマット情報や欠陥情報などが記録されるメインテーブルエリア (Main Table Area、以下「M T A」という) と呼ばれる領域が存在している。

【 0 0 5 2 】

前記データ領域 D Z A には、ユーザデータが記録されるユーザデータ領域 D A だけでなく、ジェネラル・アプリケーション・エリア (General Application Area、以下「G A A」という)、スペア領域 1 (Spare Area 1、以下「S A 1」という)、スペア領域 2 (Spare Area 2、以下「S A 2」という) 及びセカンダリテーブルエリア (Secondary Table Area、以下「S T A」という) と呼ばれる領域が存在している。G A A は、マウントレニア規格に対応していることを示す情報などが記録される領域である。この G A A は、光ディスク 1 5 が従来ドライブ装置にセットされたときに、専用のドライバによって読み出され、マウントレニア規格に対応していることを識別するために用いられる。G A A への情報の記録はホストからの指示に応じて行われる。S A 1 及び S A 2 はそれぞれユーザデータ領域 D A における欠陥領域の交替領域である。そして、S T A は M T A と同じ内容が記録される領域である。

【 0 0 5 3 】

次に、前述のようにして構成された光ディスク装置 2 0 が、ホストから DVD + M R W 規格でのフォーマット要求のコマンド (以下「フォーマットコマンド」と略述する) を受信したときの処理について図 2 (B) ~ 図 4 を用いて説明する。図 3 及び図 4 のフローチャートは、C P U 4 0 によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。ブランクディスクに対してホストからフォーマットコマンドを受信すると、図 3 のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスが C P U 4 0 のプログラムカウンタにセットされ、処理がスタートする。なお、光ディスク 1 5 はブランクディスクであるものとする。また、処理の途中でディスクの排出要求及びフォーマット中断要求はないものとする。さらに、ユーザデータのすべてがバッファ R A M 3 4 に保持可能であるものとする。

【 0 0 5 4 】

図 3 の最初のステップ 4 0 1 では、リードイン領域 L I A に所定の情報を記録

する。

【0055】

次のステップ403では、ホストに対してフォーマットの終了を通知し、記録及び再生要求の受け付けを許可する。そして、記録要求あるいは再生要求の有無がセットされる受信フラグに「0」をセットして初期化を行う。なお、本実施形態では、ホストとの通信は送信及び受信ともに割り込み処理によって行われる。そこで、ホストから再生を要求するコマンド（Read Command、以下「再生要求コマンド」ともいう）及び記録を要求するコマンド（Write Command、以下「記録要求コマンド」ともいう）を受信したときに、割り込み処理にて上記受信フラグに「1」がセットされるようになっている。

【0056】

次のステップ405では、光ディスク15の記録領域内すべてにデータ（ダミーデータを含む）が記録されているか否かを判断する。ここでは、光ディスク15がブランクディスクであるため、ステップ405での判断は否定され、ステップ407に移行する。

【0057】

このステップ407では、受信フラグを参照し、ホストからの記録要求又は再生要求の有無を判断する。受信フラグに「1」がセットされていなければ、ステップ407での判断は否定され、ステップ409に移行する。

【0058】

このステップ409では、記録領域内の未記録部分に例えば16セクタ（＝1 ECCブロック）分のダミーデータを記録する。なお、ダミーデータの記録は、先ずデータ領域DZAに対して行われ、その後、リードアウト領域LOA及びリードイン領域LIAの残りの部分に対して行われる。マウントレニア規格では、このことをデ・アイス（De-ice）と呼んでいる。ダミーデータが記録された領域に関する情報はRAM41のフォーマット情報エリアに保存される。そして、上記ステップ405に戻る。

【0059】

以下、ステップ405及びステップ407のいずれかでの判断が肯定されるま

で、ステップ405→407→409の処理、判断を繰り返す。これにより、フォーマットが進行する。

【0060】

一方、上記ステップ407において、受信フラグに「1」がセットされていれば、ステップ407での判断は肯定され、受信フラグを「0」にリセットした後、ステップ411に移行する。

【0061】

このステップ411では、フォーマットを中断する。そして、ダミーデータの記録及びベリファイ処理の進捗状況をRAM41のフォーマット情報エリアに保存する。なお、進捗状況をMTA及びSTA内の所定の領域に記録しても良い。

【0062】

次のステップ413では、受信したコマンドを解析し、ホストからの要求が記録要求であるか再生要求であるかを判断する。ホストからの要求が記録要求であればここでの判断は肯定され、ステップ415に移行する。

【0063】

このステップ415では、バッファRAM34に格納されているユーザデータをユーザデータ領域DA内の指定された領域（以下、「指定領域」と略述する）に記録する。なお、ここでの処理の詳細については後述する。ユーザデータの記録が終了すると、ステップ417に移行する。

【0064】

このステップ417では、ユーザデータのデータサイズが所定の閾値（第1の閾値）S1以下であるか否かを判断する。この閾値S1はデフォルト値がROM39に格納されているが、例えばホストから任意の値に変更することが可能である。一例として図2（B）における領域YD1に記録する場合のように、データサイズが閾値S1以下であれば、ここでの判断は肯定され、ステップ419に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行なうことを決定する。なお、バッファRAM34に設けられているユーザデータを格納する領域の大きさ（メモリ容量）を閾値S1としても良い。

【0065】

このステップ 4 1 9 では、ベリファイ処理を行う。すなわち、指定領域を再生し、エラーレートを求める。

【0 0 6 6】

次のステップ 4 2 1 では、ベリファイ処理の結果に基づいて、指定領域に記録されたユーザデータを正常に再生できるか否かを判断する。例えばエラーレートが所定の値以下であり、ユーザデータを正常に再生できればここでの判断は肯定され、前記ステップ 4 0 5 に戻る。一方、ユーザデータを正常に再生できなければここでの判断は否定され、ステップ 4 2 3 に移行する。

【0 0 6 7】

このステップ 4 2 3 では、所定の交替領域にユーザデータを記録する。そして、欠陥情報を RAM 4 1 の欠陥情報エリアに保存した後、前記ステップ 4 0 5 に戻る。

【0 0 6 8】

なお、上記ステップ 4 1 7 において、一例として図 2 (C) における領域 Y D 2 に記録する場合のように、データサイズが閾値 S 1 を超えていればステップ 4 1 7 での判断は否定され、前記ステップ 4 0 5 に戻る。すなわち、ベリファイ処理を行なわないことを決定する。

【0 0 6 9】

また、上記ステップ 4 1 3 において、ホストからの要求が再生要求であればステップ 4 1 3 での判断は否定され、ステップ 4 2 5 に移行する。

【0 0 7 0】

このステップ 4 2 5 では、ホストから指定された領域に記録されているデータを再生し、ホストに転送する。なお、ここでの再生処理の詳細については後述する。データの再生が終了すると、前記ステップ 4 0 5 に戻る。

【0 0 7 1】

そして、記録領域内すべてにデータ（ダミーデータを含む）が記録されると、ステップ 4 0 5 での判断は肯定され、図 4 のステップ 4 3 1 に移行する。

【0 0 7 2】

このステップ 4 3 1 では、RAM 4 1 のフォーマット情報エリアを参照し、ベ

リファイ処理がなされていない領域（以下「未ベリファイ領域」という）が記録領域内に存在するか否かを判断する。未ベリファイ領域が存在すればここでの判断は肯定され、ステップ 4 3 3 に移行する。

【 0 0 7 3 】

このステップ 4 3 3 では、前記ステップ 4 0 7 と同様に、ホストからの記録要求又は再生要求の有無を判断する。受信フラグに「1」がセットされていなければ、ステップ 4 3 3 での判断は否定され、ステップ 4 3 5 に移行する。

【 0 0 7 4 】

このステップ 4 3 5 では、例えば 1 6 セクタ分の未ベリファイ領域に対してベリファイ処理を行う。ベリファイ処理が行われた領域に関する情報は R A M 4 1 のフォーマット情報エリアに保存される。なお、ベリファイ処理の結果、欠陥領域と判断される場合には、その欠陥情報が R A M 4 1 の欠陥情報エリアに保存される。そして、前記ステップ 4 3 1 に戻る。

【 0 0 7 5 】

一方、上記ステップ 4 3 3 において、受信フラグに「1」がセットされていれば、ステップ 4 3 3 での判断は肯定され、受信フラグを「0」にリセットした後、ステップ 4 3 7 に移行する。

【 0 0 7 6 】

このステップ 4 3 7 では、前記ステップ 4 1 1 と同様に、フォーマットを中断し、ステップ 4 3 9 に移行する。

【 0 0 7 7 】

このステップ 4 3 9 では、ホストからの要求が記録要求であるか再生要求であるかを判断する。ホストからの要求が記録要求であればここでの判断は肯定され、ステップ 4 4 1 に移行する。

【 0 0 7 8 】

このステップ 4 4 1 では、バッファ R A M 3 4 に格納されているユーザデータを指定領域に記録する。ユーザデータの記録が終了すると、ステップ 4 4 3 に移行する。

【 0 0 7 9 】

このステップ 443 では、RAM 41 のフォーマット情報エリアを参照し、指定領域がベリファイ処理済みであるか否かを判断する。ベリファイ処理済みでなければここでの判断は否定され、ステップ 447 に移行する。一方ベリファイ処理済みであればここでの判断は肯定され、ステップ 445 に移行する。

【0080】

このステップ 445 では、ユーザデータのデータサイズが閾値 S1 以下であるか否かを判断する。データサイズが閾値 S1 以下であれば、ここでの判断は肯定され、ステップ 447 に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行なうことを決定する。

【0081】

このステップ 447 では、ベリファイ処理を行う。

【0082】

次のステップ 449 では、ベリファイ処理の結果に基づいて、指定領域に記録されたユーザデータを正常に再生できるか否かを判断する。ユーザデータを正常に再生できればここでの判断は肯定され、前記ステップ 431 に戻る。一方、ユーザデータを正常に再生できなければここでの判断は否定され、ステップ 451 に移行する。

【0083】

このステップ 451 では、所定の交替領域にユーザデータを記録する。そして、欠陥情報を RAM 41 の欠陥情報エリアに保存した後、前記ステップ 431 に戻る。

【0084】

なお、上記ステップ 445 において、データサイズが閾値 S1 を超えていればステップ 445 での判断は否定され、前記ステップ 431 に戻る。すなわち、ベリファイ処理を行なわないことを決定する。

【0085】

また、上記ステップ 439 において、ホストからの要求が再生要求であればステップ 439 での判断は否定され、ステップ 453 に移行する。

【0086】

このステップ 4 5 3 では、ホストから指定された領域に記録されているデータを再生し、ホストに転送する。データの再生が終了すると、前記ステップ 4 3 1 に戻る。

【 0 0 8 7 】

前記ステップ 4 3 1 において、未ベリファイ領域が存在しなければ、ステップ 4 3 1 での判断は否定され、ステップ 4 5 5 に移行する。

【 0 0 8 8 】

このステップ 4 5 5 では、R A M 4 1 に保存されている欠陥情報及びフォーマット情報を M T A に記録する。

【 0 0 8 9 】

次のステップ 4 5 7 では、M T A の内容を S T A にコピーする。そして、フォーマットコマンドを受信したときの処理を終了する。すなわち、光ディスク 1 5 のフォーマットが完了する。

【 0 0 9 0 】

ここで、上記ステップ 4 1 5 及びステップ 4 4 1 におけるユーザデータ記録処理について説明する。

【 0 0 9 1 】

まず、記録速度に基づいてスピンドルモータ 2 2 の回転を制御するための制御信号をモータドライバ 2 7 に出力するとともに、ホストから受信したユーザデータをバッファ R A M 3 4 に蓄積するようにバッファマネージャ 3 7 に指示する。さらに、ホストから記録要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路 2 8 に通知する。これにより、光ディスク 1 5 の回転が所定の線速度に達すると、上記トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は記録処理が終了するまで随時行われる。

【 0 0 9 2 】

そして、欠陥情報を参照し、指定領域が欠陥領域を含む場合には、対応する交替領域を書き込み領域とし、再生信号処理回路 2 8 から所定のタイミング毎に出力される A D I P 情報に基づいて、指定された書き込み開始地点に光ピックアップ装置 2 3 が位置するようにシークモータを制御する信号をモータドライバ 2 7

に出力する。なお、最小の記録単位は 1 ECC ブロックであるが、指定領域のアドレスが連続している場合には、1 回の書き込み動作で複数の ECC ブロックにデータが書き込まれる。しかしながら、指定領域に欠陥領域が含まれると、指定領域のアドレスが連続していても、その欠陥領域の前後でアドレスの連続性が失われるため、アドレスが連続している領域毎に分割して書き込み動作が行われることとなる。

【0093】

そして、バッファマネージャ 37 からバッファ RAM 34 に蓄積されたユーザデータのデータ量が所定の量を超えたとの通知を受けると、エンコーダ 25 に書き込み信号の生成を指示し、光ピックアップ装置 23 が書き込み開始地点に到達すると、エンコーダ 25 に通知する。これにより、ユーザデータは、エンコーダ 25、レーザコントロール回路 24 及び光ピックアップ装置 23 を介して光ディスク 15 に書き込まれる。ホストからのユーザデータがすべて書き込まれると記録処理を終了する。

【0094】

次に、上記ステップ 425 及びステップ 453 におけるデータ再生処理について説明する。

【0095】

先ず、再生速度に基づいてスピンドルモータ 22 の回転を制御するための制御信号をモータドライバ 27 に出力するとともに、再生要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路 28 に通知する。これにより、光ディスク 15 の回転が所定の線速度に達すると、上記トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は再生処理が終了するまで随時行われる。

【0096】

そして、欠陥情報を参照し、指定された読み出し領域が欠陥領域を含む場合には、対応する交替領域を読み出し領域とする。そして、再生信号処理回路 28 から所定のタイミング毎に出力される ADIP 情報に基づいて、読み出し開始地点に光ピックアップ装置 23 が位置するようにシークモータを制御する信号をモータ

タドライバ27に出力する。

【0097】

そして、光ピックアップ装置23が読み出し開始地点に到達すると、再生信号処理回路28に通知する。これにより、前述の如く再生信号処理回路28を介して再生データがバッファRAM34に蓄積されるとともに、再生データがセクタデータとして揃うと、バッファマネージャ37及びインターフェース38を介してホストに転送される。ホストから指定された全てのデータを再生すると再生処理を終了する。

【0098】

続いて、上記フォーマットが完了した光ディスク15に対して、ホストから記録要求コマンドを受信したときの処理について図5を用いて説明する。図5のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。ホストから記録要求コマンドを受信すると、図5のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスがCPU40のプログラムカウンタにセットされ、処理がスタートする。

【0099】

最初のステップ501では、ホストから受信したユーザデータを前述の如くしてユーザデータ領域DA内の指定領域に記録する。ユーザデータの記録が終了すると、ステップ503に移行する。

【0100】

このステップ503では、ユーザデータのデータサイズが閾値S1以下であるか否かを判断する。データサイズが閾値S1以下であればここでの判断は肯定され、ステップ505に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行なうことを決定する。

【0101】

このステップ505では、ベリファイ処理を行う。

【0102】

次のステップ507では、ベリファイ処理の結果に基づいて、指定領域に記録されたユーザデータを正常に再生できるか否かを判断する。ユーザデータを正常

に再生できなければここでの判断は否定され、ステップ509に移行する。

【0103】

このステップ509では、所定の交替領域にユーザデータを記録する。そして、欠陥情報をRAM41に保存し、記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。RAM41に保存されている欠陥情報は、例えば光ディスク15が排出される際にMTA及びSTAに記録される。

【0104】

なお、上記ステップ507において、ユーザデータを正常に再生できれば、ステップ507での判断は肯定され、記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。

【0105】

また、上記ステップ503において、データサイズが閾値S1を超えていれば、ステップ503での判断は否定され、ベリファイ処理を行うことなく記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。すなわち、ベリファイ処理を行わないことが決定される。

【0106】

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置では、CPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって、記録手段、決定手段、及び交替手段が実現されている。すなわち、図3ではステップ415、図4ではステップ441、図5ではステップ501の処理によって記録手段が実現されている。また、図3ではステップ417、図4ではステップ445、図5ではステップ503の処理によって決定手段が実現されている。さらに、図3ではステップ419～423、図4ではステップ447～451、図5ではステップ505～509の処理によって交替手段が実現されている。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではないことは勿論である。すなわち、上記実施形態は一例に過ぎず、上記のCPU40によるプログラムに従う処理によって実現した構成各部の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは全ての構成部分をハードウェアによって構成することとしても良い。

【0107】

また、本実施形態では、ROM 39 にインストールされているプログラムのうち、図 3 ではステップ 415 ～ 423 の処理に対応するプログラム、図 4 ではステップ 441 ～ 451 の処理に対応するプログラム、図 5 ではステップ 501 ～ 509 の処理に対応するプログラムによって前記記録処理プログラムが構成されている。すなわち、図 3 ではステップ 415 の処理に対応するプログラムによって第 1 手順が、ステップ 417 の処理に対応するプログラムによって第 2 手順が、ステップ 419 ～ 423 の処理によって第 3 手順が構成されている。また、図 4 ではステップ 441 の処理に対応するプログラムによって第 1 手順が、ステップ 445 の処理に対応するプログラムによって第 2 手順が、ステップ 447 ～ 451 の処理によって第 3 手順が構成されている。さらに、図 5 ではステップ 501 の処理に対応するプログラムによって第 1 手順が、ステップ 503 の処理に対応するプログラムによって第 2 手順が、ステップ 505 ～ 509 の処理によって第 3 手順が構成されている。

【0108】

そして、図 3 ではステップ 417 の処理によって本発明に係る記録方法の第 1 工程が実施され、ステップ 419 及び 421 の処理によって第 2 工程が実施され、ステップ 423 の処理によって第 3 工程が実施されている。図 4 ではステップ 445 の処理によって本発明に係る記録方法の第 1 工程が実施され、ステップ 447 及び 449 の処理によって第 2 工程が実施され、ステップ 451 の処理によって第 3 工程が実施されている。図 5 ではステップ 503 の処理によって本発明に係る記録方法の第 1 工程が実施され、ステップ 505 及び 507 の処理によって第 2 工程が実施され、ステップ 509 の処理によって第 3 工程が実施されている。

【0109】

以上説明したように、本実施形態によると、ユーザデータの記録の際に、そのデータが記録された領域が少なくとも一度はすでにベリファイ処理が行われた領域であっても、データサイズが閾値 S1 以下の場合には、ベリファイ処理を行っている。通常、書き換え可能な光ディスクでは、ユーザデータの实体（以下、便

宜上「ファイルデータ」ともいう)を記録する領域とは別にファイルシステム領域と呼ばれる領域が設けられており、ファイルデータの記録の際に、ファイルデータの記録情報を管理するためのデータ(以下、便宜上「ファイルシステムデータ」という)を記録するようになっている。これにより、ファイルデータがユーザデータ領域内に物理的に分散して(断片化されて)記録された場合であっても、このファイルシステムデータを介することによって、論理的に連続した状態で再生することが可能となる。ファイルシステムデータはファイルデータの追加、変更、削除などがあると、その都度修正する必要があるため、ファイルシステム領域はファイルデータを記録する領域に比べてデータの書き換え頻度が高くなり、前記後天的な欠陥領域となる可能性が高い。一般的に、光ディスク装置はユーザデータの記録に際し、ファイルシステムデータとファイルデータとを区別することはなく、両者ともユーザデータ領域へのユーザデータ記録として処理される。但し、ファイルシステムデータはデータサイズが比較的小さいのに対し、ファイルデータはデータサイズがある程度大きい傾向にある。そこで、本実施形態において、例えばファイルシステムデータのデータサイズよりも若干大きな値を閾値S1とすることにより、ファイルシステムデータを記録したときはベリファイ処理を行い、ファイルデータを記録したときはベリファイ処理を行わないようにすることができる。すなわち、書き換え頻度が高い領域のみベリファイ処理を行うことにより、記録パフォーマンスの低下を抑制しつつ、後天的な欠陥にも対処することが可能となり、記録品質に優れた記録を行うことができる。

【0110】

なお、上記実施形態では、ユーザデータのすべてがバッファRAM34に保持可能な場合について説明したが、バッファRAM34に設けられているユーザデータを格納する領域のメモリ容量が小さくて、バッファRAM34に保持可能なデータサイズがユーザデータのデータサイズよりも小さい場合には、書き込みがなされたデータは次に書き込まれるデータによって上書きされることとなる。このようなときには、データサイズに基づいてベリファイ処理を行うか否かを判断する代わりに、上書きされずにバッファRAM34に残っているデータ(ユーザデータの一部)が記録された記録領域を求め、その領域についてベリファイ処理

を行っても良い。

【0111】

また、光ディスク15がブランクディスクではなく、すでに他の光ディスク装置でベリファイ処理が行われ、一例として図6（A）に示されるように、欠陥領域DAが検出された場合に、一般的に欠陥領域DAの周囲には欠陥領域DAほどではないが、ある程度汚染された領域（以下、便宜上「準欠陥領域」ともいう）PDが存在する。図6（B）は、図6（A）の一部を模式的に示している。ここで、ECCブロック（以下「ブロック」と略述する）DA1～DA4はそれぞれ欠陥領域DAに含まれるブロックであり、ブロックPD1～PD8はそれぞれ準欠陥領域PDに含まれるブロックである。前述したように、マウントレニア規格では、ベリファイ処理において欠陥領域と判定するための判定基準は定められておらず、光ディスク装置のメーカ毎に独自の判定基準を設けているため、光ディスク装置20での判定基準とベリファイ処理が行われた光ディスク装置での判定基準とが異なる場合には、準欠陥領域に記録されたデータを正常に再生できないおそれがある。また、判定基準がほぼ同一であっても、準欠陥領域へのデータ記録に際して、正常にデータを再生できるか否かが微妙な状態で記録される場合がある。そこで、上記実施形態において、ユーザデータのデータサイズに基づいてベリファイ処理を行うか否かの判断を行う代わりに、例えば指定領域と既知の欠陥領域との物理的な位置関係に基づいてベリファイ処理を行うか否かの判断を行っても良い。この場合におけるCPU40の処理動作について図7のフローチャートを用いて簡単に説明する。なお、ここでは一例として図8に示される領域EBR（連続した37ECCブロック）が指定領域であるものとする。また、ユーザデータのすべてがバッファRAM34に保持可能であるものとする。

【0112】

最初のステップ601では、最初に記録するユーザデータをバッファRAM34から抽出する。ここでは、領域B1及びB2に記録するユーザデータを抽出する。

【0113】

次のステップ603では、欠陥情報を参照し、抽出したユーザデータ（以下、

便宜上「記録用データ」ともいう)を記録する指定領域が欠陥領域であるか否かを判断する。ここでは、領域B 1 及びB 2 は欠陥領域ではないため、ステップ6 0 3 での判断は否定され、ステップ6 0 5 に移行する。

【0 1 1 4】

このステップ6 0 5 では、記録用データを指定領域に記録する。

【0 1 1 5】

次のステップ6 0 7 では、欠陥情報を参照し、記録用データを記録した指定領域が欠陥領域の近傍（例えば欠陥領域の前後1 0 ブロックの範囲内）に位置する領域を含むか否かを判断する。ここでは、図8 に示されるように、領域B 2 が欠陥領域の近傍に位置するため、ステップ6 0 7 での判断は肯定され、ステップ6 0 9 に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行なうことを決定する。

【0 1 1 6】

このステップ6 0 9 では、欠陥領域の近傍に位置する領域（ここでは領域B 2 ）についてベリファイ処理を行う。

【0 1 1 7】

次のステップ6 1 1 では、ベリファイ処理の結果に基づいて、記録されたデータが正常に再生できるか否かを判断する。ここで、データが正常に再生できれば、ステップ6 1 1 での判断は肯定され、ステップ6 1 5 に移行する。一方、データが正常に再生できなければ、ステップ6 1 1 での判断は否定され、ステップ6 1 3 に移行する。

【0 1 1 8】

このステップ6 1 3 では、正常に再生できなかったデータを所定の交替領域に記録する。そして、欠陥情報をRAM 4 1 に保存した後、ステップ6 1 5 に移行する。

【0 1 1 9】

このステップ6 1 5 では、すべてのユーザデータの記録が完了したか否かを判断する。ここでは、1 3 ブロック分のユーザデータが記録されただけであるため、ステップ6 1 5 での判断は否定され、ステップ6 1 7 に移行する。

【0 1 2 0】

このステップ 617 では、次に記録する記録用データを抽出し、上記ステップ 603 に戻る。

【0121】

上記ステップ 603 において、図 8 における領域 B3 又は B5 のように記録用データを記録する指定領域が欠陥領域であれば、ステップ 603 での判断は肯定され、ステップ 619 に移行する。

【0122】

このステップ 619 では、記録用データを所定の交替領域に記録する。そして、ステップ 615 に移行する。

【0123】

また、上記ステップ 607 において、記録用データを記録した指定領域が欠陥領域の近傍に位置する領域を含まなければ、ステップ 607 での判断は否定され、ステップ 615 に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行わないことを決定する。

【0124】

ユーザデータのすべてが記録されると、ステップ 615 での判断は肯定され、記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。

【0125】

これにより、図 8 における領域 B1 及び B7 ではベリファイ処理は行われず、領域 B2、B4 及び B6 ではベリファイ処理が行われることとなる。すなわち、準欠陥領域に記録する際にもベリファイ処理が行われるため、所定の記録品質を維持することが可能となる。なお、前記ステップ 607 では、欠陥領域の前後 10 ブロックの範囲内を欠陥領域の近傍領域としているが、これに限定されるものではなく、10 ブロック以外であっても良い。また欠陥領域の前方と後方とでブロック数が異なっても良い。さらに、欠陥領域の前方のみあるいは後方のみを近傍領域としても良い。

【0126】

また、この場合において、指定領域と既知の欠陥領域との位置関係に基づいてベリファイ処理を行うか否かを判断する代わりに、1 回の書き込み動作で記録さ

れるデータのデータサイズ、いわゆる記録単位の大きさに基づいてベリファイ処理を行うか否かを判断しても良い。この場合におけるCPU40の処理動作を図9のフローチャートを用いて簡単に説明する。なお、ここでは一例として図10に示されるように、前記領域EBRが指定領域であるものとする。また、欠陥領域DA1の交替領域と欠陥領域DA2の交替領域とは連続し、欠陥領域DA3の交替領域と欠陥領域DA4の交替領域とは連続しているものとする。従って、ホストから受信したユーザデータは、5回に分けて記録されることとなる。すなわち、1回目は領域C1への記録、2回目は欠陥領域DA1、DA2の交替領域への記録、3回目は領域C2への記録、4回目は欠陥領域DA3、DA4の交替領域への記録、5回目は領域C3への記録である。この際の記録単位の大きさは、1回目は13ブロック、2回目は2ブロック、3回目は6ブロック、4回目は2ブロック、5回目は14ブロックとなる。また、ユーザデータのすべてがバッファRAM34に保持可能であるものとする。

【0127】

最初のステップ701では、ユーザデータのうちで最初に連続して記録するデータをバッファRAM34から抽出する。ここでは、図9に示されるように、領域C1に記録するデータが記録用データ（部分データ）として抽出される。

【0128】

次のステップ703では、欠陥情報を参照し、記録用データを記録する指定領域が欠陥領域であるか否かを判断する。ここでは、領域C1は欠陥領域ではないため、ステップ703での判断は否定され、ステップ705に移行する。

【0129】

このステップ705では、記録用データを指定領域に記録する。ここでは、領域C1に記録用データが記録される。

【0130】

次のステップ707では、記録単位の大きさを取得する。

【0131】

次のステップ709では、記録単位の大きさが所定の閾値（第2の閾値）S2（例えば10ブロック）以下であるか否かを判断する。ここでは、領域C1への

記録における記録単位の大きさは 1 3 ブロックであるため、ステップ 7 0 9 での判断は否定され、ステップ 7 1 7 に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行わないことを決定する。

【 0 1 3 2 】

このステップ 7 1 7 では、ユーザデータのすべてが記録されたか否かを判断する。ここでは、領域 C 1 に記録されただけであるため、ステップ 7 1 7 での判断は否定され、ステップ 7 1 9 に移行する。

【 0 1 3 3 】

このステップ 7 1 9 では、次に連続して記録するデータをバッファ R A M 3 4 から抽出し、記録用データとする。そして、上記ステップ 7 0 3 に戻る。

【 0 1 3 4 】

上記ステップ 7 0 9 において、記録単位の大きさが閾値 S 2 以下であれば、ステップ 7 0 9 での判断は肯定され、ステップ 7 1 1 に移行する。すなわち、ベリファイ処理を行なうことを決定する。

【 0 1 3 5 】

このステップ 7 1 1 では、記録用データが記録された指定領域についてベリファイ処理を行う。

【 0 1 3 6 】

次のステップ 7 1 3 では、ベリファイ処理の結果に基づいて、記録されたデータが正常に再生できるか否かを判断する。ここで、データが正常に再生できれば、ステップ 7 1 3 での判断は肯定され、ステップ 7 1 7 に移行する。一方、データが正常に再生できなければ、ステップ 7 1 3 での判断は否定され、ステップ 7 1 5 に移行する。

【 0 1 3 7 】

このステップ 7 1 5 では、正常に再生できなかった記録用データを所定の交替領域に記録する。そして、欠陥情報を R A M 4 1 に保存した後、ステップ 7 1 7 に移行する。

【 0 1 3 8 】

また、上記ステップ 7 0 3 において、記録用データを記録する指定領域が欠陥

領域であれば、ステップ703での判断は肯定され、ステップ721に移行する。

【0139】

このステップ721では、記録用データを所定の交替領域に記録する。そして、ステップ707に移行する。

【0140】

これにより、図10における領域C1及びC3ではベリファイ処理は行われず、領域C2及び交替領域ではベリファイ処理が行われることとなる。特に既知の欠陥領域が多い場合に、記録パフォーマンスの低下を抑制しつつ、所定の記録品質を維持することが可能となる。

【0141】

なお、図9のフローチャートにおいて、バッファRAM34に設けられているユーザデータを格納する領域のメモリ容量が小さくて、バッファRAM34に保持可能なデータサイズがユーザデータのデータサイズよりも小さい場合には、バッファRAM34に設けられているユーザデータを格納する領域のメモリ容量を閾値S2としても良い。

【0142】

また、バッファRAM34に保持可能なデータサイズがユーザデータのデータサイズよりも小さい場合には、ベリファイ処理が可能な領域のみについてベリファイ処理を行っても良い。この場合におけるCPU40の処理動作を図11のフローチャートを用いて簡単に説明する。なお、ここでは一例として前記領域EBRが指定領域であり、ホストから受信したユーザデータは、上記と同様に5回に分けて記録されることとする。また、バッファRAM34に格納可能なデータ量は一例として9ブロック分であるものとする。

【0143】

最初のステップ801では、ユーザデータのうちで最初に連続して記録するデータをバッファRAM34から順次抽出する。ここでは、図12に示されるように、領域C1に記録するデータが記録用データとして抽出される。なお、バッファRAM34に格納可能なデータ量が9ブロック分であるため、バッファRAM



3 4 では領域 D 1 に記録するデータはすでに領域 D 2 に記録するデータで上書きされている。

【 0 1 4 4 】

次のステップ 8 0 3 では、欠陥情報を参照し、記録用データを記録する指定領域が欠陥領域であるか否かを判断する。ここでは、領域 C 1 は欠陥領域ではないため、ステップ 8 0 3 での判断は否定され、ステップ 8 0 5 に移行する。

【 0 1 4 5 】

このステップ 8 0 5 では、記録用データを指定領域に記録する。ここでは、領域 C 1 に記録用データが記録される。

【 0 1 4 6 】

次のステップ 8 0 7 では、バッファ R A M 3 4 に残っている記録用データに基づいて、ベリファイ可能な領域を取得する。ここでは、領域 D 2 がベリファイ可能な領域となる。

【 0 1 4 7 】

次のステップ 8 0 9 では、ベリファイ可能な領域についてベリファイ処理を行う。

【 0 1 4 8 】

次のステップ 8 1 1 では、ベリファイ処理の結果に基づいて、ベリファイ可能な領域に記録されたデータが正常に再生できるか否かを判断する。データが正常に再生できればここでの判断は肯定され、ステップ 8 1 5 に移行する。一方、データが正常に再生できなければここでの判断は否定され、ステップ 8 1 3 に移行する。

【 0 1 4 9 】

このステップ 8 1 3 では、正常に再生できなかったデータを所定の交替領域に記録する。そして、欠陥情報を R A M 4 1 に保存した後、ステップ 8 1 5 に移行する。

【 0 1 5 0 】

このステップ 8 1 5 では、ユーザデータのすべてが記録されたか否かを判断する。ここでは、領域 C 1 に記録されただけであるため、ステップ 8 1 5 での判断



は否定され、ステップ 817 に移行する。

【0151】

このステップ 817 では、次に連続して記録するデータをバッファ RAM 34 から抽出し、記録用データとする。そして、上記ステップ 803 に戻る。

【0152】

このステップ 803 において、記録用データを記録する指定領域が欠陥領域であれば、ステップ 803 での判断は肯定され、ステップ 819 に移行する。

【0153】

このステップ 819 では、記録用データを所定の交替領域に記録する。そして、ステップ 807 に移行する。

【0154】

これにより、図 12 における領域 D1 及び D3 ではベリファイ処理は行われず、領域 D2、C2、D4 及び交替領域ではベリファイ処理が行われることとなる。すなわち、記録パフォーマンスの低下を抑制しつつ、所定の記録品質を維持することが可能となる。

【0155】

また、上記実施形態では、再生の際に検出したエラーレートに基づいて、欠陥領域であるか否かを判断する場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、例えば再生信号における信号レベルなどを判断材料の一つとしても良い。

【0156】

また、上記実施形態では、光ディスクが DVD+MRW の規格に準拠する場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではなく、例えば CD-MRW の規格に準拠する場合にも適用することができる。欠陥管理機能を有する規格に準拠した情報記録媒体であれば良い。

【0157】

また、上記実施形態では、光ピックアップ装置が 1 つの半導体レーザを備える場合について説明したが、これに限らず、例えば互いに異なる波長の光束を発光する複数の半導体レーザを備えていても良い。この場合に、例えば波長が 405

n m の光束を発光する半導体レーザ、波長が 6 6 0 n m の光束を発光する半導体レーザ及び波長が 7 8 0 n m の光束を発光する半導体レーザの少なくとも 1 つを含んでいても良い。

【 0 1 5 8 】

また、上記実施形態では、記録処理プログラムは、R O M 3 9 に記録されているが、他の記録媒体（C D - R O M、光磁気ディスク、フラッシュメモリ、フレキシブルディスク等）に記録されていても良い。この場合には、各記録媒体に対応するドライブ装置を付加し、各ドライブ装置から記録処理プログラムをインストールすることとなる。要するに、記録処理プログラムが C P U 4 0 のメインメモリにロードできれば良い。

【 0 1 5 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る記録方法及び情報記録装置によれば、記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことができるという効果がある。

【 0 1 6 0 】

また、本発明に係るプログラム及び記録媒体によれば、情報記録装置の制御用コンピュータにて実行され、記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 2（A）～図 2（C）は、それぞれ D V D + M R W の記録領域の構成を説明するための図である。

【図 3】

フォーマット中にホストから記録要求コマンドを受信したときの本発明に係る記録処理を説明するためのフローチャート（その 1）である。

【図 4】

フォーマット中にホストから記録要求コマンドを受信したときの本発明に係る記録処理を説明するためのフローチャート（その 2）である。

【図 5】

フォーマット済みの光ディスクに対する記録要求コマンドを受信したときの本発明に係る記録処理を説明するためのフローチャートである。

【図 6】

図 6（A）及び図 6（B）は、それぞれ欠陥領域及び、その欠陥領域の近傍に存在する準欠陥領域を説明するための図である。

【図 7】

フォーマット済みの光ディスクに対する記録要求コマンドを受信したときの本発明に係る記録処理の第 1 の変形例を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

図 7 の記録処理を説明するための図である。

【図 9】

フォーマット済みの光ディスクに対する記録要求コマンドを受信したときの本発明に係る記録処理の第 2 の変形例を説明するためのフローチャートである。

【図 10】

図 9 の記録処理を説明するための図である。

【図 11】

フォーマット済みの光ディスクに対する記録要求コマンドを受信したときの本発明に係る記録処理の第 3 の変形例を説明するためのフローチャートである。

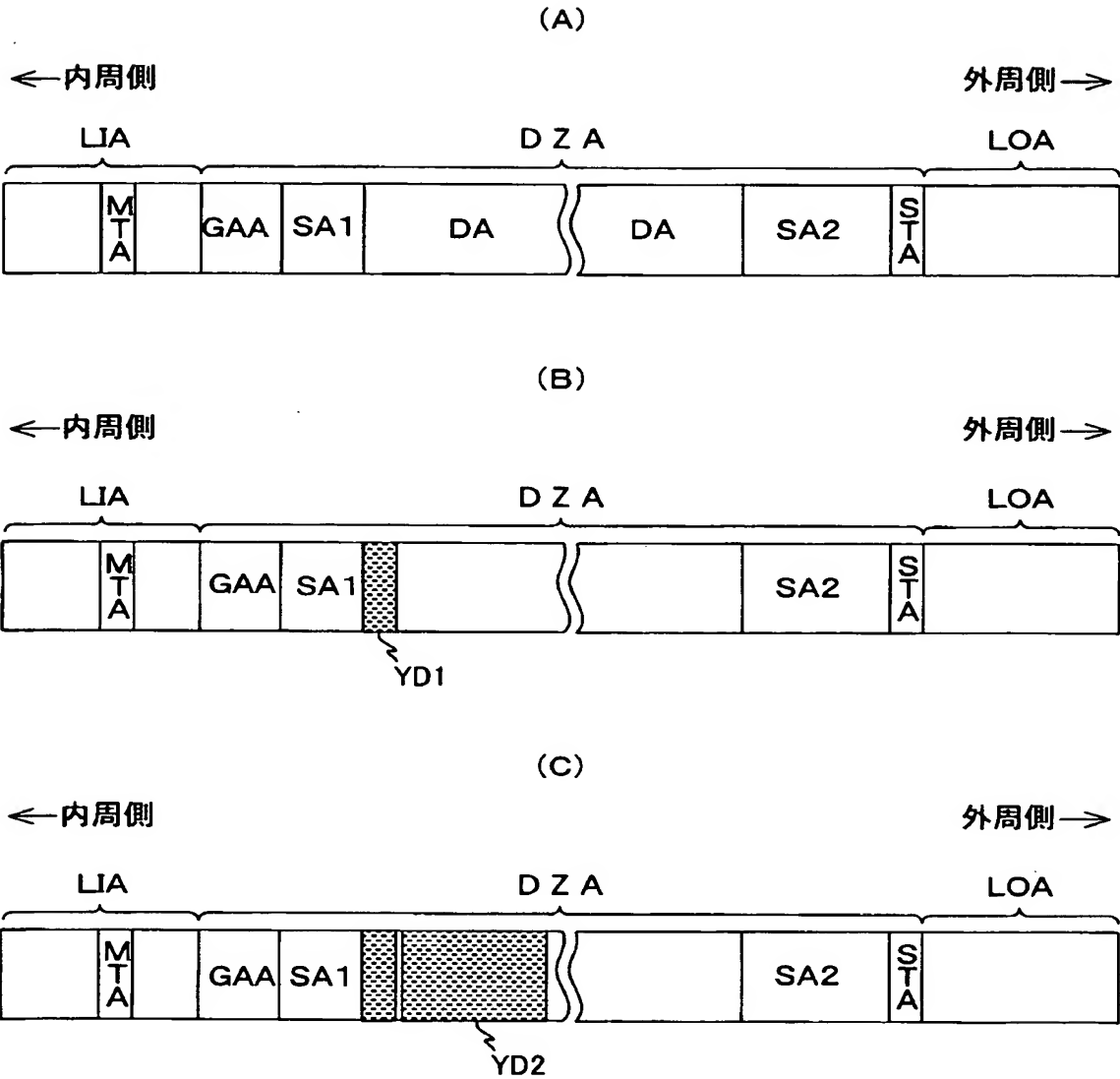
【図 12】

図 11 の記録処理を説明するための図である。

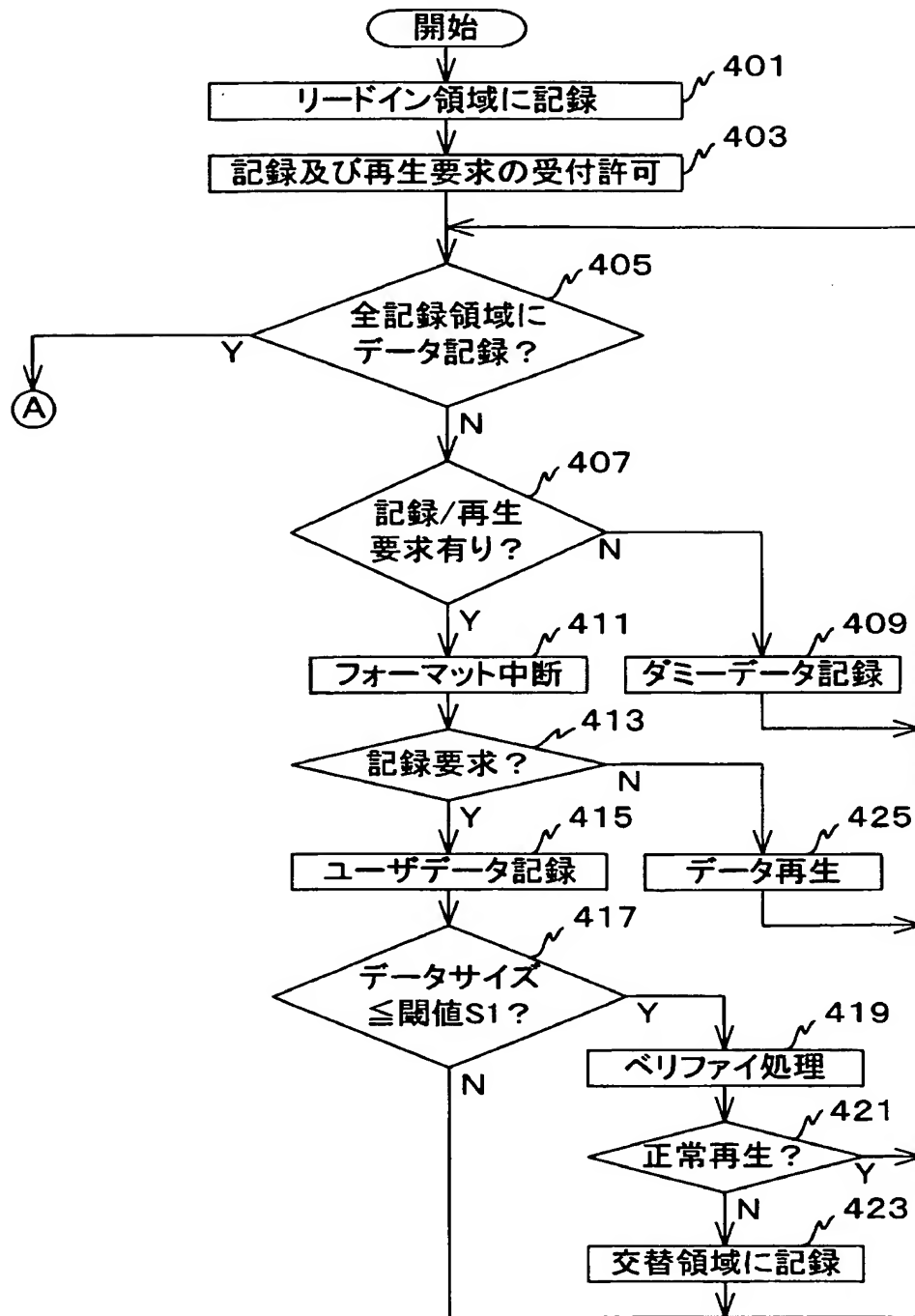
【符号の説明】

15…光ディスク（情報記録媒体）、20…光ディスク装置（情報記録装置）、37…バッファ RAM（メモリ）、39…ROM（記録媒体）、40…CPU（記録手段、決定手段、交替手段）。

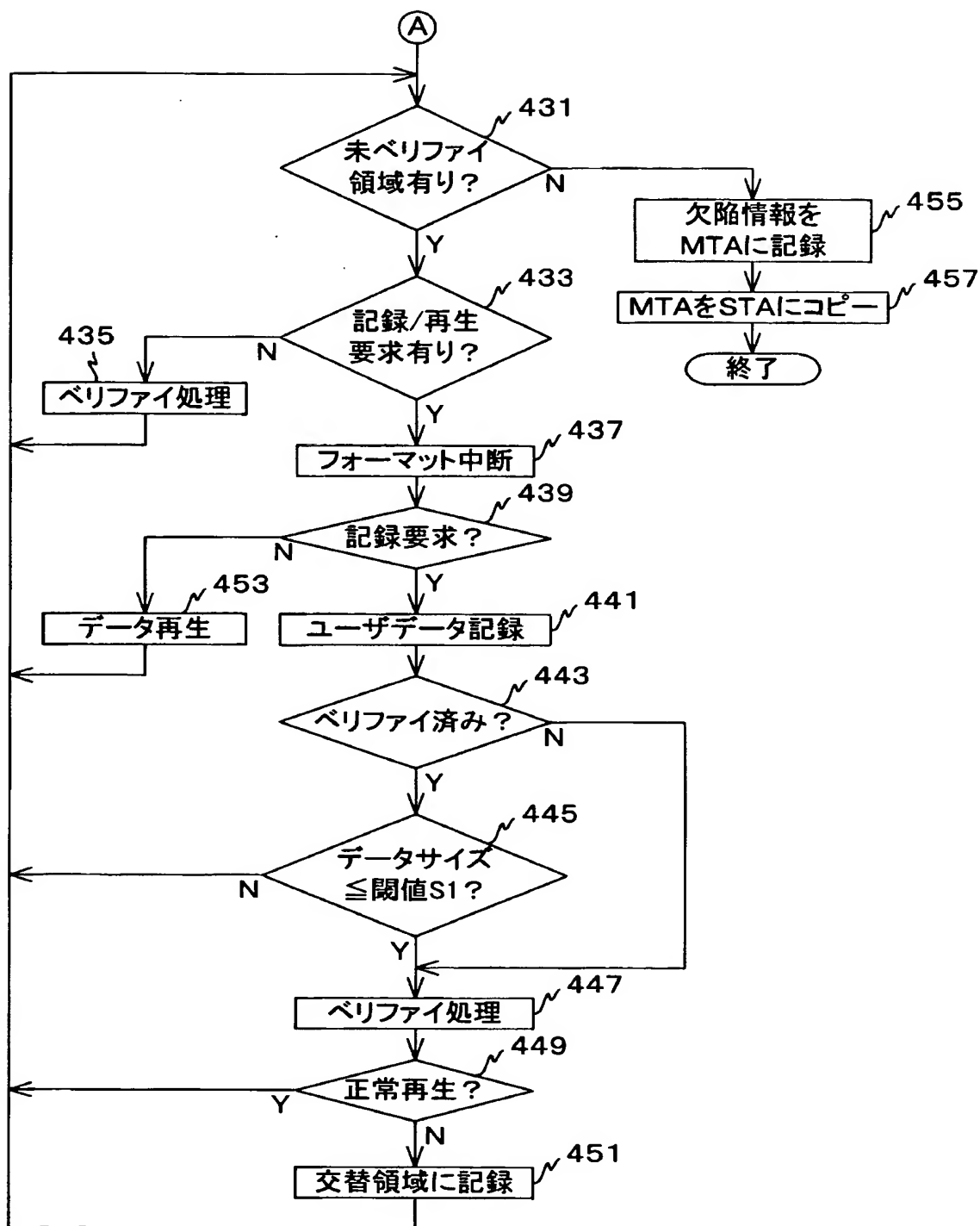
【図 2】



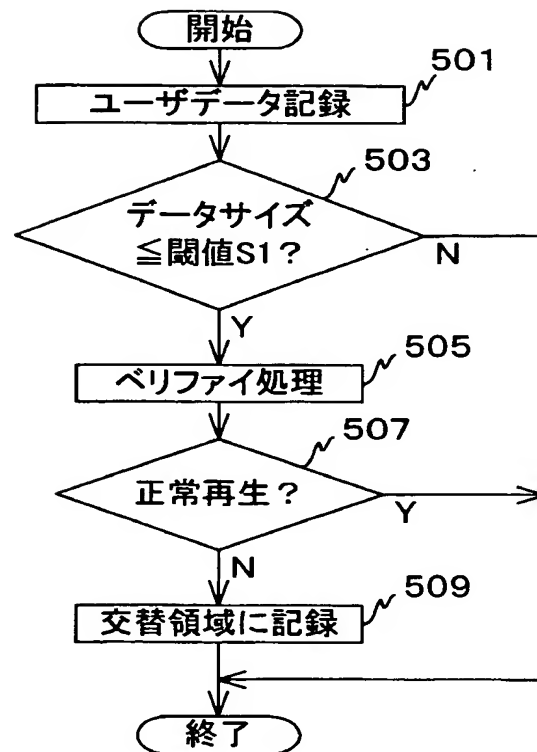
【図 3】



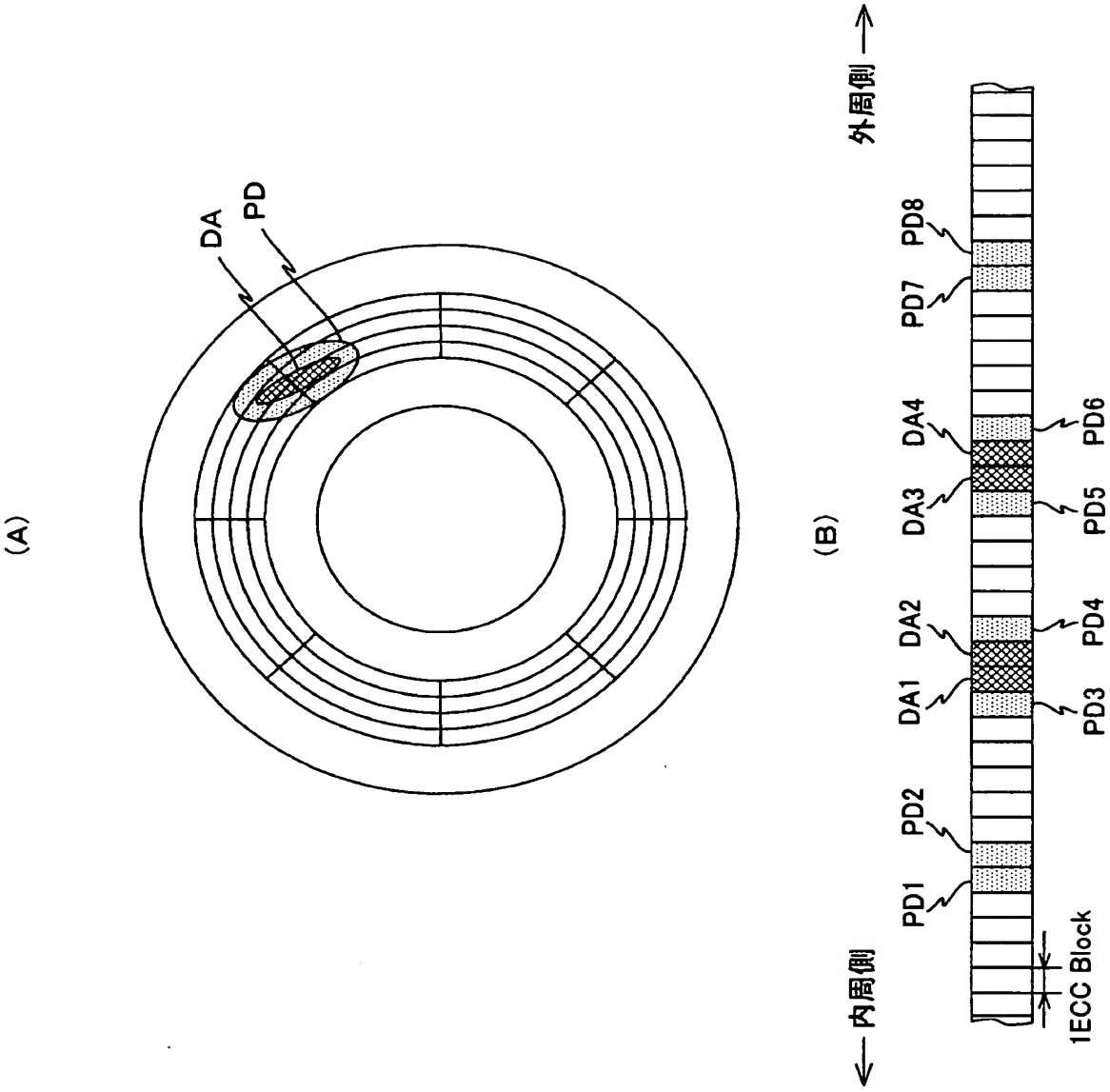
【図 4】



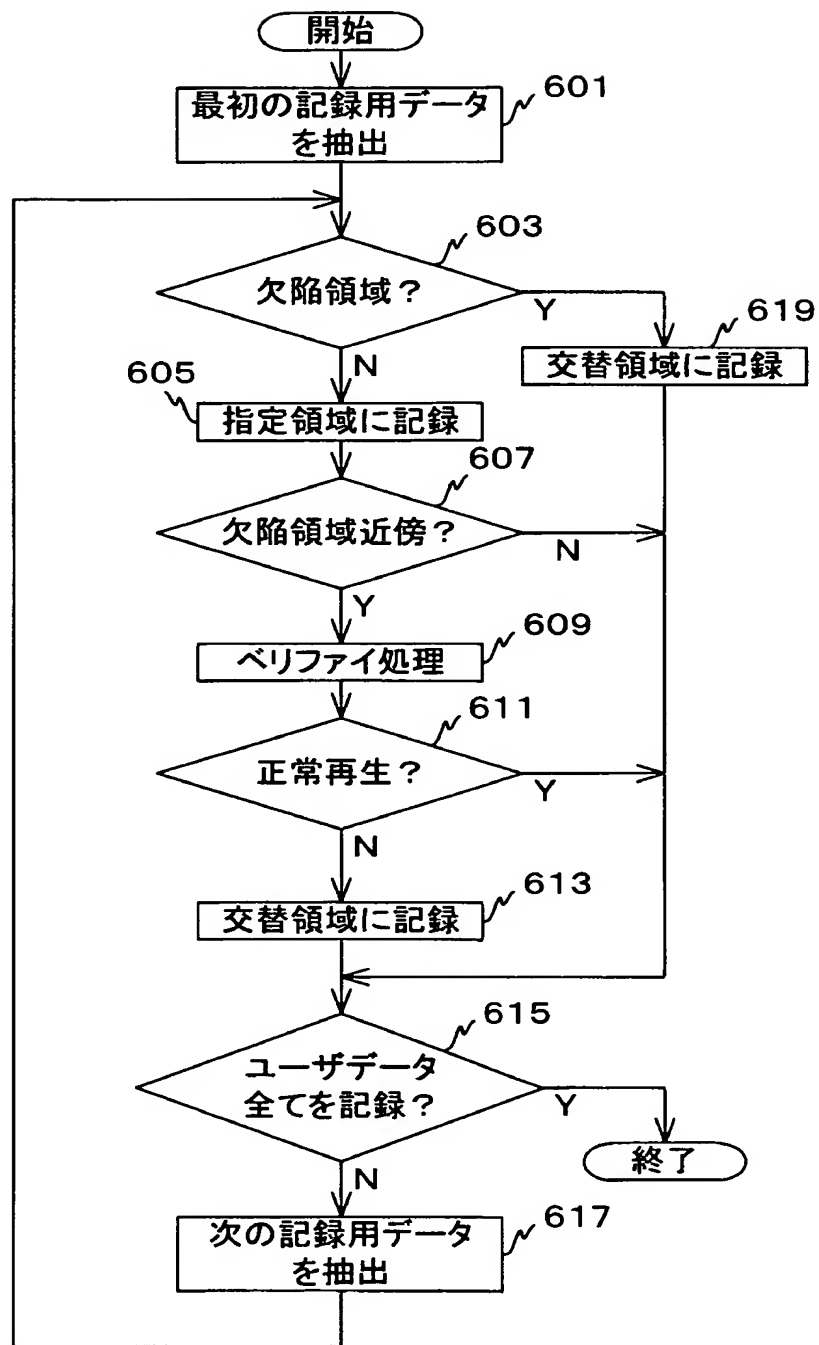
【図 5】



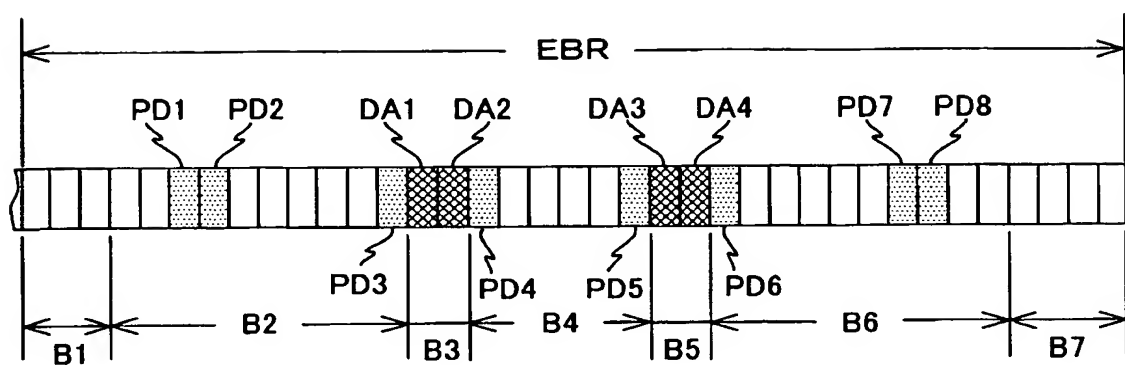
【図 6】



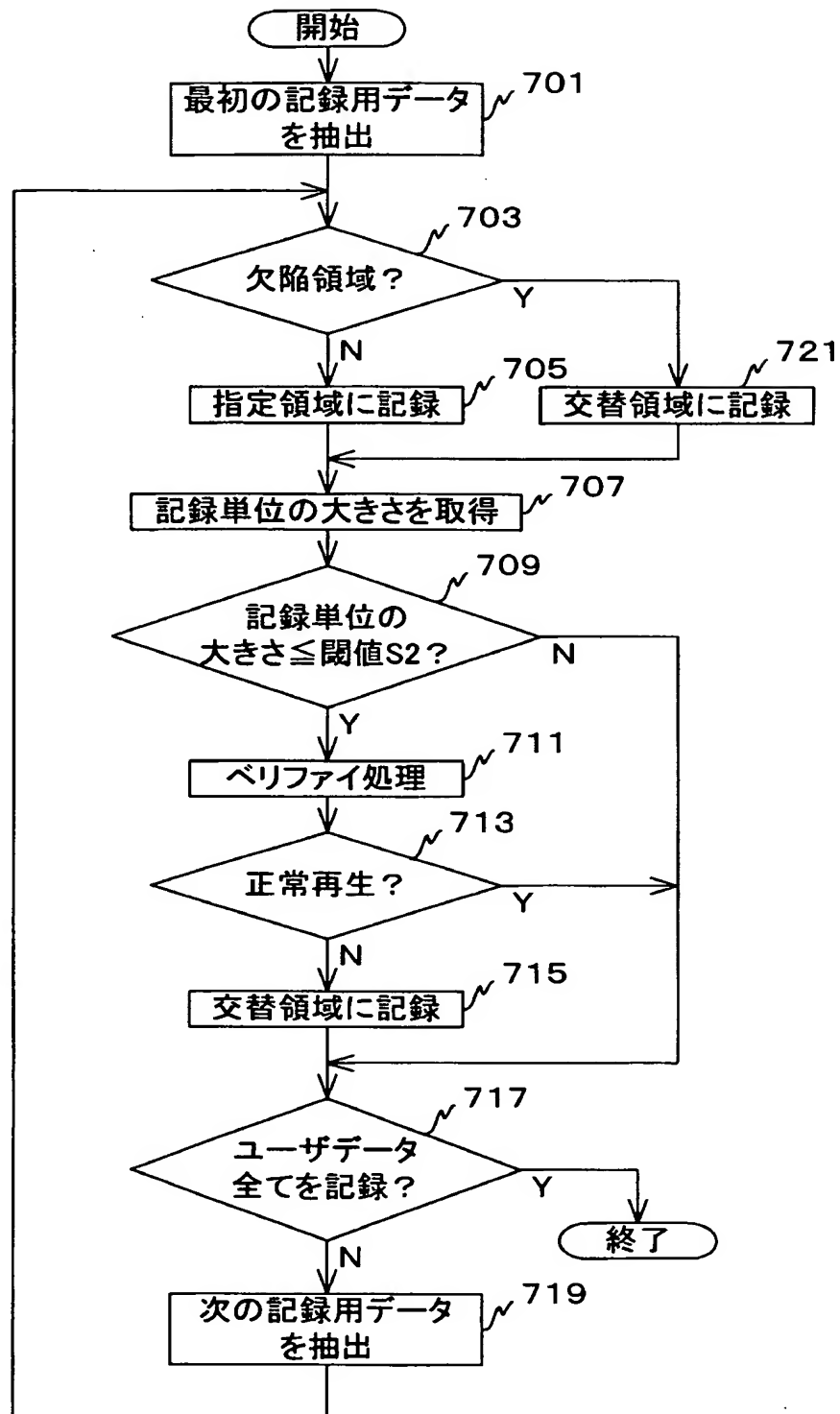
【図 7】



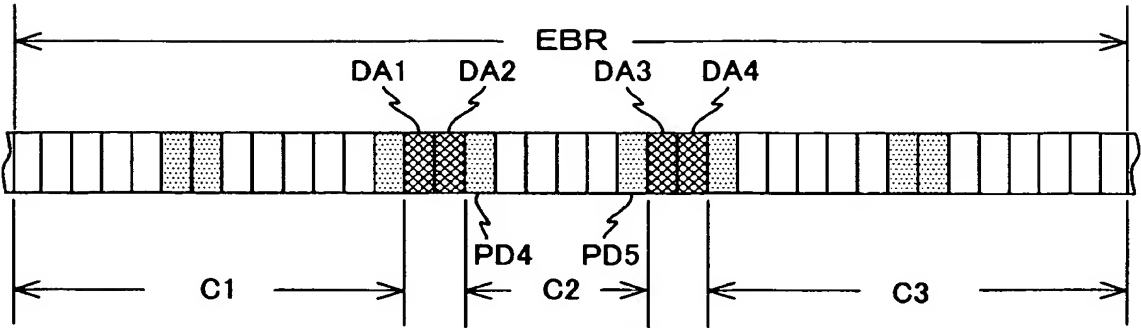
【図 8】



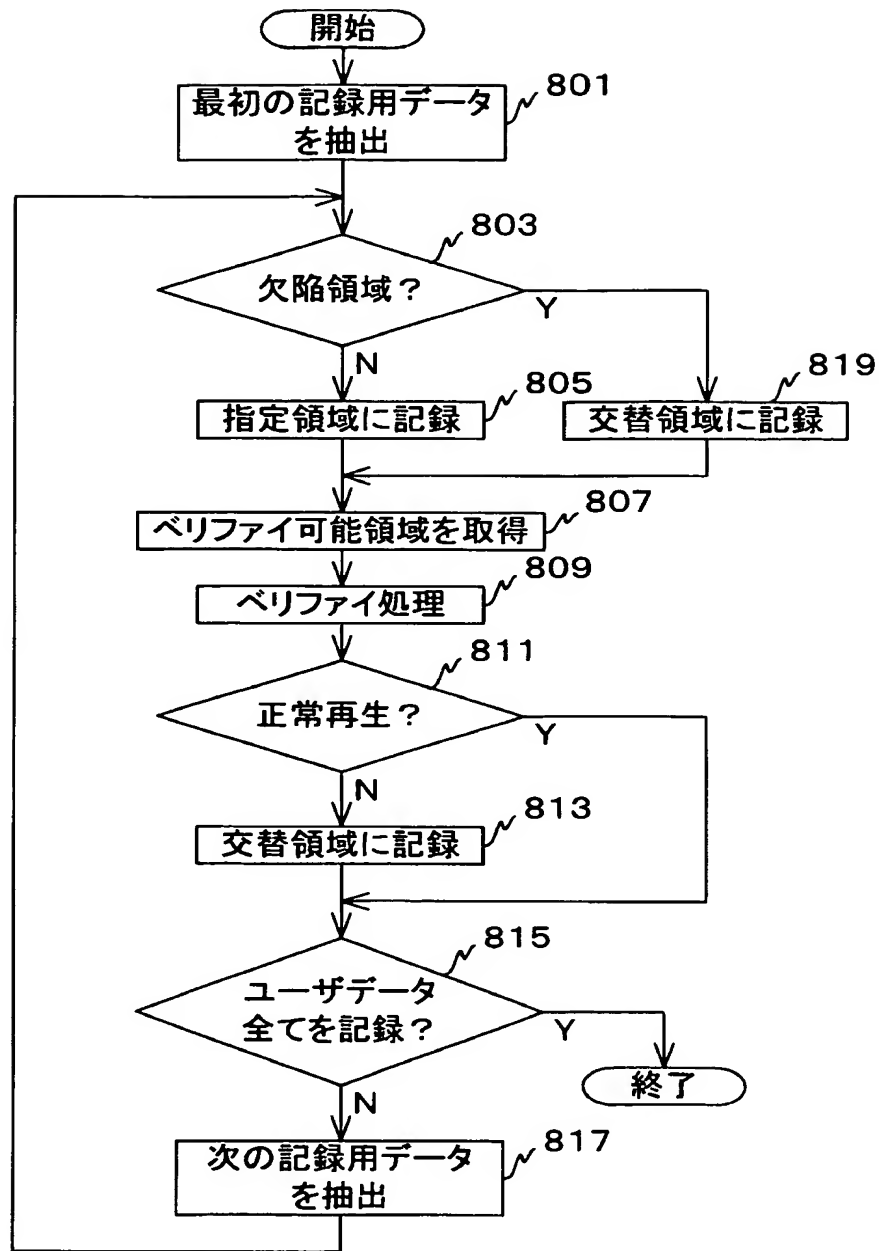
【図 9】



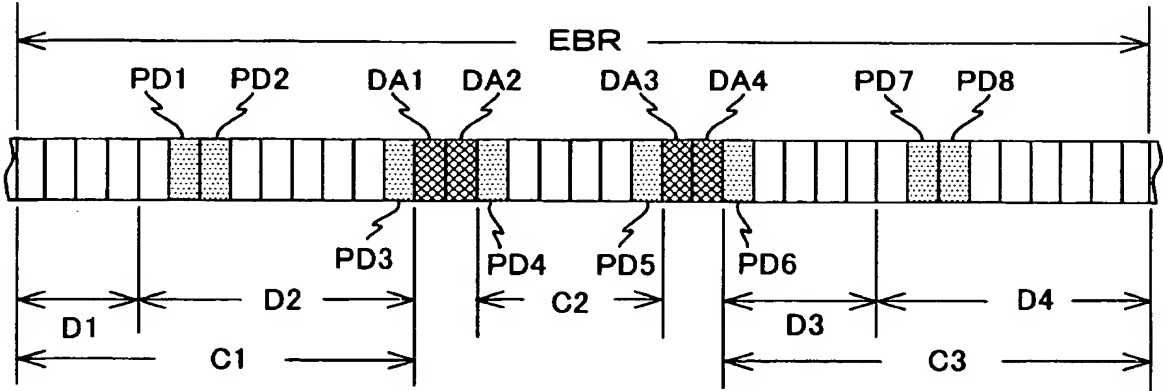
【図 10】



【図 11】



【図 12】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことができる記録方法を提供する。

【解決手段】 情報記録媒体の記録領域にデータを記録した後、データの記録属性情報に関連する所定の判断基準に基づいて、データが記録された記録領域の少なくとも一部について欠陥検出処理を行うか否かを決定する（ステップ 4 1 7）。そこで、記録パフォーマンスを大幅に低下させることなく欠陥検出処理を行うことが可能な判断基準を予め設定し、データの記録属性情報に基づいてその判断基準が満足されるか否かをチェックし、判断基準が満足される場合にのみ欠陥検出処理を行うことを決定することにより、結果的に記録パフォーマンスの低下を抑制し、記録品質に優れた記録を行うことが可能となる。

【選択図】 図 3

特願 2003-014202

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー